Călătoria în timp

Nicolae Sfetcu

08.02.2019

Sfetcu, Nicolae, "Călătoria în timp", SetThings (8 februarie 2019), MultiMedia Publishing (ed.), DOI: 10.13140/RG.2.2.33621.06889, URL = https://www.telework.ro/ro/calatoria-in-timp/

Email: nicolae@sfetcu.com

Extras din:
Sfetcu, Nicolae, "*Buclele cauzale în călătoria în timp*", SetThings (2 februarie 2018), MultiMedia Publishing (ed.), DOI: 10.13140/RG.2.2.21222.52802, ISBN 978-606-033-148-3, URL = https://www.telework.ro/ro/e-books/buclele-cauzale-calatoria-timp/

Călătoria în timp implică deplasarea într-un timp diferit de cel prezent, în trecut sau în viitor, în principiu fără o deplasare în spațiu cu referire la un sistem de coordonate local. Călătoria în timp poate fi făcută de un corp material care poate fi sau nu o ființă vie, și pentru care se folosește de obicei un dispozitiv special denumit mașina timpului.

Călătoria în timp este un concept recunoscut în filosofie și știință, dar a cărui posibilitatea este foarte disputată, dând naștere la numeroase paradoxuri atât în filosofie cât și în știință. Călătoria în timp este considerată de unii acceptată atât de relativitatea generală cât și de mecanica cuantică, dar există un consens unanim că nu este fezabilă cu tehnologia actuală. (Hawkins 2010) Problemele ridicate sunt diferite pentru călătoria în timp în trecu față de călătoria în timp în viitor.

De remarcat faptul că nu se consideră ca fiind călătorie în timp următoarele aspecte: somnul, coma înghețarea criogenică, simulatorul de realitate virtuală, predicții cu bila de cristal, izolarea, zborul în care se modifică fusul orar, etc.

Cea mai cunoscută definiție a călătoriei în timp este dată de Lewis (Lewis 1976) pp. 145-6:

> ”Ce este călătoria în timp? Inevitabil, aceasta implică o discrepanță între timp și timp. Orice călător pleacă și ajunge la destinație; timpul scurs de la plecare până la sosire ... este durata călătoriei. Dar dacă este un călător în timp, separarea în timp între plecare și sosire nu este egală cu durata călătoriei sale ... Cum poate fi ca aceleași două evenimente, plecarea și sosirea lui să fie separate de două timpuri inegale ? ... Răspund prin diferențierea timpului în sine, a timpului exterior, așa cum o voi numi și el, de timpul personal al unui anumit călător timp: aproximativ, ceea ce se măsoară prin ceasul său de mână. Călătoria lui durează o oră din timpul său personal, să zicem ... Dar sosirea este mai mult de o oră după plecare în timp extern, dacă călătorește spre viitor; sau sosirea este înainte de plecare în timpul extern ... dacă călătorește spre trecut.”

O altă definiție a călătoriei în timp (Arntzenius 2006) (Smeenk and Wüthrich 2011) echivalează călătoria în timp cu existența curbelor CTC (closed timelike curves), respectiv o linie în spațiu-timp, care este temporală dacă reprezintă transportul unui corp și este închisă dacă se întoarce la punctul de plecare.

Unii autori acceptă existența a două dimensiuni temporale (Meiland 1974), iar alții consideră scenarii cu universuri multiple "paralele", fiecare cu propriul spațiu-timp patru-dimensional (Deutsch and Lockwood 1994). Dar se pune întrebarea dacă o călătorie în o altă dimensiune temporală sau într-un alt univers paralel ,este într-adevăr o călătorie în timp, sau una virtuală.

Examinarea posibilității călătoriei înapoi în timp într-un univers ipotetic descris de o metrică Gödel a condus pe Kurt Gödel să afirme că timpul ar putea fi un fel de iluzie, (Yourgrau 2005) doar o altă dimensiune ca spațiul, rezultând un "bloc" 4-dimensional.

Istoria conceptului de călătorie în timp

Gânditorul egiptean Ptahhotep (2650-2600 î.Hr.) afirma: "Nu micșora timpul după cum dorești, pentru că pierderea timpului este o urâciune pentru spirit". (Bartlett 2014)

Incașii au privit spațiul și timpul ca un singur concept numit *pacha*. (Atuq Eusebio Manga Qespi 1994)

Filosofia antică a avut două concepții diferite legate de timp: adepții filozofului grec Heraclit consideră că lumea este flux continuu., pe când cei ai metafizicii Parmenidelor susțin că adevărul și realitatea sunt stabile și eterne. Pe baza acestor concepții metafizice, McTaggart a dezvoltat un argument pentru ne-realitatea timpului care a ajuns un punct obișnuit de plecare pentru discuții despre natura sa. (Lewis 1976) Doar filosofia parmenideană, conform căreia trecutul, prezentul și viitorul sunt la fel de reale ca și prezentul, poate accepta călătoriile în timp. (Grey 1999)

Aristotel a susținut că schimbarea trecutului depășește chiar și puterea lui Dumnezeu. Din acest motiv, "nimeni nu se gândește la trecut, ci la ceea ce este viitor și poate fi altfel". (Aristotle 1941)

În mitologia hindusă, *Mahabharata* există povestea regelui Raivata Kakudmi, care călătorește în cer pentru a se întâlni cu creatorul Brahma și este surprins să afle când se întoarce pe Pământ că trecuseră multe veacuri.

Budistul Pāli Canon afirmă că Payasi Sutta spune despre unul dintre discipolii lui Buddha, Kumara Kassapa, că i-a spus că "în Cerul celor Treizeci și Trei Devas, timpul trece într-un ritm diferit și oamenii trăiesc mult mai mult. 'În secolul nostru; o sută de ani, doar o singură zi; douăzeci și patru de ore ar fi trecut pentru ei.'" (Chattopadhyaya 1964)

Filozofii și teologii medievali au dezvoltat conceptul de univers având un trecut finit cu un început, acum cunoscut sub numele de finitism temporal. (Craig 1979)

Relativitatea generală sugerează că o geometrie adecvată a spațiu-timpului sau anumite tipuri de mișcare în spațiu pot permite călătoria în timp dacă aceste geometrii sau mișcări ar fi posibile. (Thorne, Braginsky, and Ginzburg 1994) Posibilitatea curbelor închise în timp (linii ale universului care formează bucle închise în spațiu), precum spațiu-timp Gödel, pentru care există soluții la ecuațiile relativității generale, ar permite călătoria în trecut, dar plauzibilitatea soluțiilor este nesigură.

Pentru călătoria în timp este necesară o deplasare mai rapidă decât viteza luminii, ca în cazul corzilor cosmice, a găurilor de vierme și a metricii Alcubierre. (Gott 2002) Hawking a formulat conjenctura protecției cronologice, sugerând că legile fundamentale ale naturii împiedică călătoria în timp (S. W. Hawking 1992), dar o decizie clară se poate lua numai într-o teorie complet unificată a gravitației cuantice. (Stephen W. Hawking et al. 2003)

Găurile de vierme sunt un spațiu-timp ipotetic curbat, permise de ecuațiile câmpului Einstein de relativitate generală. (Visser 1996) Călătoria în timp este posibilă în acest caz dacă un capăt al găurii de vierme este accelerat la o fracțiune semnificativă a vitezei luminii și apoi adus

înapoi în punctul de origine. Alternativ, se poate folosi o singură intrare a găurii de vierme deplasând-o în câmpul gravitațional al unui obiect care are o gravitație mai mare decât cealaltă intrare și apoi se readuce într-o poziție aproape de cealaltă intrare. În ambele cazuri dilatarea timpului determină ca acel capăt al găurii de vierme care a fost mutat să aibă o vârstă mai mică decât capătul staționar.

Construcția unei găuri de vierme traversabile ar necesita existența unei substanțe cu energie negativă, și o distribuție a energiei care încalcă diferite condiții de energie, dar călătoria în timp ar fi totuși posibilă datorită efectului Casimir în fizica cuantică. (Visser, Kar, and Dadhich 2003)

În cazul emiterii unui semnal cu viteza mai mică sau egală cu viteza luminii, transmisia s-a întâmplat înainte de recepție. Dacă viteza este mai mare decât viteza luminii, semnalul este recepționat înainte de a fi trimis. (Jarrell 2006) Se poate spune că semnalul s-a deplasat înapoi în timp (antitelefon tahionic). (Kowalczyński 1984)

În mecanica cuantică există fenomene, precum teleportarea cuantică, paradoxul Einstein–Podolsky–Rosen sau inseparabilitatea cuantică, care ar putea permite călătoria în timp. Interpretarea Bohm presupune că unele informații sunt schimbate instantaneu între particule pentru a menține corelațiile între ele, (Goldstein 2017) efect denumit de Einstein "acțiune înfricoșătoare la distanță". Dar teoriile moderne nu permit călătoria în timp datorită conservării cauzalității.

Lumile multiple ale lui Everett în mecanica cuantică oferă o rezolvare a paradoxului bunicului, implicând ideea călătorului în timp care sosește într-un univers diferit de cel din care vine; dar într-un astfel de caz, aceasta nu este o călătorie "în timp real". (Arntzenius and Maudlin 2013) Interpretarea acceptată a multiplelor lumi sugerează că toate evenimentele cuantice posibile pot apărea în istorii reciproc exclusive. (Arntzenius and Maudlin 2013) Stephen Hawking susține că fiecare călător ar trebui să experimenteze o singură istorie auto-consecventă, astfel încât

călătorii în timp rămân în lumea lor, mai degrabă decât să călătorească către alta. (S. Hawking 1999)

Daniel Greenberger și Karl Svozil au propus un model cuantic pentru călătoria în timp fără paradoxuri: (Greenberger and Svozil 2005) trecutul observat din prezent este determinist (are doar o singură stare posibilă), dar prezentul observat din trecut are multe stări posibile până când acțiunile noastre (inevitabile) le fac să colapseze într-o singură stare.

Călătoria în viitor presupune dilatarea timpului, o consecință directă a invarianței vitezei luminii, (Ferraro 2007) prin deplasarea la viteze relativiste sau prin efectele gravitației. (Serway, Beichner, and Jewett 2000)

Bibliografie

Aristotle. 1941. "The Basic Works of Aristotle." 1941. https://www.goodreads.com/work/best_book/12280-the-basic-works-of-aristotle.

Arntzenius, Frank. 2006. "Time Travel: Double Your Fun." *Philosophy Compass* 1 (6): 599–616. https://doi.org/10.1111/j.1747-9991.2006.00045.x.

Arntzenius, Frank, and Tim Maudlin. 2013. "Time Travel and Modern Physics." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by Edward N. Zalta, Winter 2013. Metaphysics Research Lab, Stanford University. https://plato.stanford.edu/archives/win2013/entriesime-travel-phys/.

Atuq Eusebio Manga Qespi. 1994. "Pacha: Un Concepto Andino de Espacio y Tiempo." *Revísta Española de Antropología Americana*. http://revistas.ucm.es/ghi/05566533/articulos/REAA9494110155A.PDF.

Bartlett, John. 2014. *Bartlett's Familiar Quotations*. Little, Brown.

Chattopadhyaya, Debiprasad. 1964. *Indian Philosophy: A Popular Introduction*. [New Delhi]People's Pub. House.

Craig, William Lane. 1979. "WHITROW AND POPPER ON THE IMPOSSIBILITY OF AN INFINITE PAST." *The British Journal for the Philosophy of Science* 30 (2): 165–70. https://doi.org/10.1093/bjps/30.2.165.

Deutsch, David, and Michael Lockwood. 1994. "The Quantum Physics of Time Travel." *Scientific American* 270 (3): 68–74. https://www.academia.edu/6059479/The_Quantum_Physics_of_Time_Travel.

Ferraro, Rafael. 2007. *Einstein's Space-Time - An Introduction to Special and General*. //www.springer.com/gp/book/9780387699462.

Goldstein, Sheldon. 2017. "Bohmian Mechanics." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by Edward N. Zalta, Summer 2017. Metaphysics Research Lab, Stanford University. https://plato.stanford.edu/archives/sum2017/entries/qm-bohm/.

Gott, J. Richard. 2002. *Time Travel in Einstein's Universe: The Physical Possibilities of Travel Through Time*. Houghton Mifflin Harcourt.

Greenberger, Daniel M., and Karl Svozil. 2005. "Quantum Theory Looks at Time Travel." In *Quo Vadis Quantum Mechanics?*, 63–71. The Frontiers Collection. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-26669-0_4.

Grey, William. 1999. "Troubles with Time Travel." *Philosophy* 74 (287): 55–70. http://www.jstor.org/stable/3752093.

Hawking, S. W. 1992. "Chronology Protection Conjecture." *Physical Review D* 46 (2): 603–11. https://doi.org/10.1103/PhysRevD.46.603.

Hawking, Stephen. 1999. "Space and Time Warps." Stephen Hawking. 1999. http://www.hawking.org.uk/space-and-time-warps.html.

Hawking, Stephen W., Kip S. Thorne, Igor D. Novikov, Timothy Ferris, and Alan Lightman. 2003. *The Future of Spacetime*. Norton.

Hawkins, Stephen. 2010. "How to Build a Time Machine." Mail Online. 2010. http://www.dailymail.co.uk/home/moslive/article-1269288/STEPHEN-HAWKING-How-build-time-machine.html.

Jarrell, Mark. 2006. "The Special Theory of Relativity." www.phys.lsu.edu/~jarrell/COURSES/ELECTRODYNAMICS/Chap11/chap11.tex.

Kowalczyński, Jerzy Klemens. 1984. "Critical Comments on the Discussion about Tachyonic Causal Paradoxes and on the Concept of Superluminal Reference Frame." *International Journal of Theoretical Physics* 23 (1): 27–60. https://doi.org/10.1007/BF02080670.

Lewis, David. 1976. "The Paradoxes of Time Travel." *American Philosophical Quarterly* 13 (2): 145–52. http://www.jstor.org/stable/20009616.

Meiland, Jack W. 1974. "A Two-Dimensional Passage Model of Time for Time Travel." *Philosophical Studies* 26 (November). https://doi.org/10.1007/BF00398876.

Serway, Raymond A, Robert J Beichner, and John W Jewett. 2000. *Physics for Scientists and Engineers*. 5th ed. Philadelphia : Saunders College Publishing. https://trove.nla.gov.au/version/7626018.

Smeenk, Chris, and Christian Wüthrich. 2011. "Time Travel and Time Machines," April. https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199298204.003.0021.

Thorne, Kip S., Vladimir Braginsky, and Vitaly Ginzburg. 1994. "Black Holes and Time Warps: Einstein's Outrageous Legacy." *Physics Today*. https://doi.org/10.1063/1.2808700.

Visser, Matt. 1996. *Lorentzian Wormholes - From Einstein to Hawking*. //www.springer.com/gp/book/9781563966538.

Visser, Matt, Sayan Kar, and Naresh Dadhich. 2003. "Traversable Wormholes with Arbitrarily Small Energy Condition Violations." *Physical Review Letters* 90 (June): 201102. https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.90.201102.

Yourgrau, Palle. 2005. "A World Without Time: The Forgotten Legacy of Godel and Einstein." 2005. https://www.amazon.com/World-Without-Time-Forgotten-Einstein/dp/0465092942.